

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

21.10.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月20日
Date of Application:

REC'D 09 DEC 2004

出願番号 特願2003-391465
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-391465]

WIPO PCT

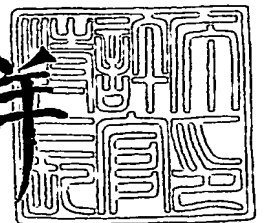
出願人 シャープ株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川 洋



出証番号 出証特2004-3107377

【書類名】 特許願
【整理番号】 1032099
【提出日】 平成15年11月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02F 1/1335
G02B 5/30

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
【氏名】 臼倉 奈留

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
【氏名】 阿比留 学

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
【氏名】 夏目 隆行

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
【氏名】 中原 真

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
【氏名】 山舘 浩二

【特許出願人】
【識別番号】 000005049
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】
【識別番号】 100064746
【弁理士】
【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】
【識別番号】 100085132
【弁理士】
【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】
【識別番号】 100083703
【弁理士】
【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】
【識別番号】 100096781
【弁理士】
【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】
【識別番号】 100098316
【弁理士】
【氏名又は名称】 野田 久登

【選任した代理人】
【識別番号】 100109162
【弁理士】
【氏名又は名称】 酒井 將行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208500

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

逆波長分散の特性を有し、 N_z 係数が 1.6 以上である $\lambda/4$ 位相差板と、
前記 $\lambda/4$ 位相差板の主表面に積層された直線偏光板と
を備え、
平面形状が四角形に形成され、
前記四角形の一边に平行な方向を基準の方向としたときに、前記 $\lambda/4$ 位相差板の遅相軸が前記基準の方向に対して略 $+90^\circ$ の角度を有し、
前記直線偏光板の吸収軸が前記基準の方向に対して略 $+45^\circ$ の角度を有するように形成された、円偏光板。

【請求項 2】

逆波長分散の特性を有し、 N_z 係数が 1.6 以上である $\lambda/4$ 位相差板と、
前記 $\lambda/4$ 位相差板の主表面に積層された直線偏光板と
を備え、
ロール状に巻回され、
長手方向を基準の方向としたときに、前記 $\lambda/4$ 位相差板の遅相軸が前記基準の方向に対して略 $+90^\circ$ の角度を有し、
前記直線偏光板の吸収軸が前記基準の方向に対して略 $+45^\circ$ の角度を有するように形成された、円偏光板。

【請求項 3】

前記 $\lambda/4$ 位相差板は、 N_z 係数が 2.5 以上 3.0 以下である、請求項 1 または 2 に記載の円偏光板。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載の円偏光板を備える、垂直配向型の液晶表示パネル。

【請求項 5】

ロール状に巻回され、1.6 以上の N_z 係数を有する $\lambda/4$ 位相差板と、
ロール状に巻回された直線偏光板と
を、それぞれの長手方向が互いに平行になるように、それぞれの主表面同士を貼り合わせる貼り合せ工程を含み、
前記貼り合せ工程は、前記 $\lambda/4$ 位相差板として、遅相軸が前記長手方向に対して略 $+90^\circ$ の角度を有するものを用いて、
前記直線偏光板として、吸収軸が前記長手方向に対して略 $+45^\circ$ の角度を有するものを用いる、円偏光板の製造方法。

【請求項 6】

前記 $\lambda/4$ 位相差板として、逆波長分散の特性を有するものを用いる、請求項 5 に記載の円偏光板の製造方法。

【請求項 7】

前記貼り合せ工程は、前記直線偏光板の主表面のうち前記 $\lambda/4$ 位相差板を貼り合わせる側と反対側の主表面に、透明保護板を貼り合せながら行なう、請求項 5 に記載の円偏光板の製造方法。

【請求項 8】

前記貼り合せ工程の後に、ロール状に巻き取る工程を含む、請求項 5 に記載の円偏光板の製造方法。

【請求項 9】

前記貼り合せ工程の後に、一边が前記長手方向に対して傾斜するように四角形に切り取る工程を含む、請求項 5 に記載の円偏光板の製造方法。

【請求項 10】

2 枚の基板の間の閉空間に液晶が充填された単一液晶表示ユニットが複数形成された大型液晶表示ユニット基板の主表面に円偏光板を貼り付ける円偏光板貼り付け工程と、
前記円偏光板貼り付け工程の後に、前記大型液晶表示ユニット基板を切断して、前記単

一液晶表示ユニットを切り出す工程と
を含む、垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 1 1】

前記円偏光板貼付け工程は、請求項 5 に記載の製造方法によって製造された円偏光板を用いる、請求項 1 0 に記載の垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】円偏光板、垂直配向型の液晶表示パネルおよびこれらの製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、円偏光板、垂直配向型の液晶表示パネルおよびこれらの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示パネルは、2枚の基板の間に液晶が封入され、それぞれの基板の互いに対向する側の主表面に電極が形成された構成を有する。

【0003】

図14に、液晶表示パネルの概略断面図を示す。表示側となる一方の基板20および反対側の基板21には、それぞれ電極24と電極25とが形成されている。電極24および電極25が互いに対向するように、基板20と基板21とがシール材22によって貼り付けられている。基板20と基板21との距離は、図示しないスペーサによって一定に保たれている。2枚の基板20、21およびシール材22によって囲まれる領域には液晶23が封入されている。本明細書および特許請求の範囲においては、2枚の基板の間に液晶が封入され、1つの液晶表示パネルとして用いられるものを「単一液晶表示ユニット」という。

【0004】

液晶の配向モードの1つとして、液晶分子が基板の主表面に対して垂直に配列する垂直配向モード（VA型）がある。電極同士の間電圧が印加されていない状態において液晶分子の長手方向が、基板の主表面に対して垂直に配向して、電極同士の間電圧が印加されると、液晶分子の長手方向が基板の主表面に垂直な方向から基板の主表面に平行な方向に向かって配向する。このような動作によって、液晶層のレタデーションが変化するため、液晶表示ユニットの階調表示を行なうことができるというものである。

【0005】

垂直配向モードを用いた液晶表示パネルでは、電圧が印加されていない状態では液晶のレタデーション（残留レタデーションともいう）が存在しない。したがって、透過型の液晶表示パネルにおいては、図14に示す表示側となる一方の基板20および反対側の基板21の主表面に直線偏光板49をクロスニコルの状態で貼り合わせるノーマリブラックモードを用いることが一般的である。このように偏光板を配置することで、偏光板のクロスニコルと同等の黒表示を行なうことができ、良好なコントラストを得ることができる。

【0006】

垂直配向モードには上記の偏光板の代わりに、偏光板と $\lambda/4$ 位相差板とを組み合わせた円偏光板を用いた円偏光モードも知られている。円偏光モードでは、反射表示も行なえるため、反射型または半透過型の液晶表示装置に適した表示モードである。

【0007】

図15に、従来の技術に基づく円偏光板の断面図を示す（たとえば、特開2003-121642号公報参照）。円偏光板は、 $\lambda/4$ 位相差板30に直線偏光板32が積層された構成を有する。直線偏光板32の主表面には、透明保護板33が形成されている。液晶表示パネルの表示は、円偏光板の作用と液晶の作用とによって行なうことができる。しかし、垂直配向型の液晶表示パネルにおいては、液晶表示パネルを見る角度に依存して、液晶層によるレタデーションに差が生じて、適切に表示が行なえる視野角が狭くなってしまう。

【0008】

たとえば、液晶分子の長手方向が基板の主表面に垂直な状態で黒表示がなされている場合に、いずれの角度から表示を見た場合にも、黒色がより黒くなっていることが好ましいが、液晶表示パネルを斜めから見た場合に、白黒のコントラスト比が弱くなってしまう。また、カラー液晶表示パネルにおいては、表示すべき色が異なってしまういわゆる色変化が生じたり、白黒液晶表示パネルにおいては、白黒の他に紫がかってしまういわゆる色づ

けが生じたりする。このため、垂直配向型の液晶表示パネルには、レタレーションの光学補償を行なうために、 $\lambda/4$ 位相差板30の主表面のうち直線偏光板32の反対側の主表面には、視野角を広げるための光学補償フィルムとして、Cプレート31が配置されている。

【0009】

図16に、Cプレートの光学的な特性の説明図を示す。Cプレートの主表面に平行な方向の屈折率を n_x および n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z としたときに、Cプレートは、 $n_x = n_y > n_z$ の特性を有する。Cプレートは、屈折率楕円体が負の1軸性である複屈折層である。Cプレートの n_x と n_z との値は、用いられる液晶分子の形状に合わせて定められる。円偏光板にCプレートを積層することによって、視野角を広くすることができるというものである。

【0010】

図17に、通常の $\lambda/4$ 位相差板の光学的な説明図を示す。 n_x および n_y は、 $\lambda/4$ 位相差板の主表面に平行な方向における屈折率であり、 n_z は $\lambda/4$ 位相差板の厚さ方向の屈折率である。 $\lambda/4$ 位相差板においては、 $\lambda/4$ 位相差板の厚さを d としたときに、次式の関係がある。

【0011】

$$(n_x - n_y) \cdot d = 1/4 \lambda \quad \dots (1)$$

液晶表示パネルには、 $n_x > n_y = n_z$ なる関係を有するものが用いられる。すなわち、一般的な $\lambda/4$ 位相差板は、正の屈折率特性を示す。液晶表示パネルの円偏光板の $\lambda/4$ 位相差板においては、 n_z が小さい方が好適に用いられていた（たとえば、特開平11-211077号公報参照）。

【0012】

一方で、特開2003-90915号公報においては、 $\lambda/4$ 位相差板において、 N_z 係数が大きな光学補償フィルムが開示されている。この $\lambda/4$ 位相差板は、視野角特性に優れ、 N_z 係数の好ましい範囲として1.1よりも大きく3以下であることが開示されている。

【0013】

液晶表示パネルの製造工程においては、図14に示したように、2枚の基板20、21の間に液晶23を封入する必要がある。液晶23の封入方法としては、ディップ方式やディスペンサ方式が挙げられる。これらの封入方法では、一方の基板に対して、開口部を有するようにシール材を環状に配置して、2枚の基板を予め貼り合わせる。次に、開口部から液晶を充填した後に、開口部を封止する。ディップ方式やディスペンサ方式は、先に基板同士を貼り合せた後に液晶の充填と封入とを行っていた。

【0014】

一方で、近年においては2枚の基板の間に液晶を封入する方法として、1滴充填方式（「滴下貼り合せ方式」ともいう）が開発されている。1滴充填方式においては、一方の基板の主表面に対して、シール材を閉じた環状に配置する。この環状に配置したシール材の内側に液晶を滴下した後に、減圧雰囲気中で2枚の基板を重ねる。2枚の基板を貼り合せた後に大気圧に戻して液晶を封入する。この1滴充填方式によれば、2枚の基板の貼り合せと液晶の封入とを同時に行なうことができ、飛躍的に製造時間が短縮できるという利点がある。さらに、大型の基板に対して、一度に複数の単一液晶表示ユニットを、格子状に形成できるという利点がある。

【0015】

図18から図22に、従来の技術に基づく単一液晶表示パネルに円偏光板を貼り付ける製造方法の説明図を示す（特開2003-227925号公報、特開2003-232922号公報および特開2003-57635号公報参照）。図18に示すように、ロール状に巻回され、矢印54に示すように遅相軸の方向が長手方向と平行になるように形成された $\lambda/4$ 位相差板35と、ロール状に巻回され、矢印55に示すように吸収軸の方向が長手方向に対して 45° 傾いた直線偏光板36とを準備する。 $\lambda/4$ 位相差板35の長手

方向と直線偏光板 36 の長手方向とが互いに平行になるように配置する。

【0016】

次に、図 19 に示すように、それぞれの長手方向が互いに平行のまま $\lambda/4$ 位相差板 35 と直線偏光板 36 とを貼り合わせる。貼り合せられて円偏光板 39 となった光学フィルムを再びロール状に巻取る。

【0017】

次に、図 20 に示すように、円偏光板 39 から切り取り枠 41 に示すように、長方形に切り取る。切り取る際には、長方形の一辺と円偏光板 39 の長手方向とが平行になるように切り取る。この工程においては、一般的に、複数の液晶表示ユニットの円偏光板を後に切り取ることができる大きさに切り取る。

【0018】

次に、図 21 に示すように、切り取った円偏光板からさらに切り取り枠 42 に沿って、個々の単一液晶表示ユニットに必要な大きさに切り取る。

【0019】

最後に、図 22 に示すように、単一液晶表示ユニット 10 の主表面に円偏光板 39 を貼り付ける。この際、単一液晶表示ユニット 10 の主表面と円偏光板 39 の主表面のうち $\lambda/4$ 位相差板の側の主表面とを、矢印 61 に示すように貼付ける。

【特許文献 1】特開 2003-121642 号公報

【特許文献 2】特開平 11-211077 号公報

【特許文献 3】特開 2003-90915 号公報

【特許文献 4】特開 2003-227925 号公報

【特許文献 5】特開 2003-232922 号公報

【特許文献 6】特開 2003-57635 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

垂直配向型の液晶表示パネルにおいては、図 15 に示したように、 $\lambda/4$ 位相差板に対して、C プレートが積層することによって、視野角特性を向上させることができる。しかし、図 15 に示した円偏光板は積層数が多く 4 層からなる。したがって、生産性を向上させて安価な円偏光板を提供できるように、視野角特性は優れたまま、さらに積層数が少ない円偏光板が求められていた。

【0021】

さらに、従来の液晶表示パネルの製造方法においては、個々の単一液晶表示ユニットに 1 枚ずつ円偏光板を貼り付けていたために生産性が悪いという問題があった。

【0022】

本発明の目的は、視野角特性に優れた円偏光板およびこれを備えた垂直配向型の液晶表示パネルおよびこれらの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0023】

上記目的を達成するため、本発明に基づく円偏光板は、逆波長分散の特性を有し、 N_z 係数が 1.6 以上である $\lambda/4$ 位相差板と、上記 $\lambda/4$ 位相差板の主表面に積層された直線偏光板とを備える。平面形状が四角形に形成され、上記四角形の一辺に平行な方向を基準の方向としたときに、上記 $\lambda/4$ 位相差板の遅相軸が上記基準の方向に対して略 $+90^\circ$ の角度を有し、上記直線偏光板の吸収軸が上記基準の方向に対して略 $+45^\circ$ の角度を有するように形成されている。この構成を採用することにより、垂直配向型の液晶表示パネルにおいて視野角特性の優れた円偏光板を提供することができる。また、円偏光板の積層数を少なくすることができ、生産性が向上する。

【0024】

上記目的を達成するため、本発明に基づく円偏光板は、逆波長分散の特性を有し、 N_z 係数が 1.6 以上である $\lambda/4$ 位相差板と、上記 $\lambda/4$ 位相差板の主表面に積層された直

線偏光板とを備え、ロール状に巻回され、長手方向を基準の方向としたときに、上記 $\lambda/4$ 位相差板の遅相軸が上記基準の方向に対して略 $+90^\circ$ の角度を有し、上記直線偏光板の吸収軸が上記基準の方向に対して略 $+45^\circ$ の角度を有するように形成されている。この構成を採用することにより、垂直配向型の液晶表示パネルにおいて視野角特性の優れた円偏光板を提供することができる。また、円偏光板の積層数を少なくすることができ、生産性が向上する。

【0025】

上記発明において好ましくは、上記 $\lambda/4$ 位相差板は、N \times 係数が2.5以上3.0以下である。この構成を採用することにより、上記視野角特性をさらに優れたものにすることができる。

【0026】

上記目的を達成するため、本発明に基づく液晶表示パネルは、垂直配向型の液晶表示パネルであって、上述の円偏光板を備える。この構成を採用することにより、視野角特性に優れ、生産性が向上する液晶表示パネルを提供することができる。

【0027】

上記目的を達成するため、本発明に基づく円偏光板の製造方法は、ロール状に巻回され、1.6以上のN \times 係数を有する $\lambda/4$ 位相差板と、ロール状に巻回された直線偏光板とを、それぞれの長手方向が互いに平行になるように、それぞれの主表面同士を貼り合わせを、それぞれの貼り合せ工程を含み、上記貼り合せ工程は、上記 $\lambda/4$ 位相差板として、遅相軸が上記長手方向に対して略 $+90^\circ$ の角度を有するものを用いて、上記直線偏光板として、吸収軸が上記長手方向に対して略 $+45^\circ$ の角度を有するものを用いる。この方法を採用することにより、視野角特性に優れた円偏光板を製造することができる。また、生産性に優れた円偏光板の製造方法を提供することができる。

【0028】

上記発明において好ましくは、上記 $\lambda/4$ 位相差板として、逆波長分散の特性を有するものを用いる。この方法を採用することにより、上記視野角特性をさらに優れたものにすることができる。

【0029】

上記発明において好ましくは、上記貼り合せ工程は、上記直線偏光板の主表面のうち上記 $\lambda/4$ 位相差板を貼り合わせる側と反対側の主表面に、透明保護板を貼り合せながら行なう。この方法を採用することにより、液晶表示パネルに貼り付ける円偏光板を一つの工程で製造することができる。

【0030】

上記発明において好ましくは、上記貼り合せ工程の後に、ロール状に巻取る工程を含む。この方法を採用することにより、連続的に大量の円偏光板を製造することができる。

【0031】

上記発明において好ましくは、上記貼り合せ工程の後に、一辺が上記長手方向に対して傾斜するように四角形に切り取る工程を含む。この方法を採用することにより、上記四角形の一辺と水平または垂直な方向に対して視野角を広くすることができる。

【0032】

上記目的を達成するため、本発明に基づく液晶表示パネルの製造方法は、垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法であって、2枚の基板の間の閉空間に液晶が充填された単一液晶表示ユニットが複数形成された大型液晶表示ユニット基板の主表面に円偏光板を貼り付ける円偏光板貼り付け工程と、上記円偏光板貼り付け工程の後に、上記大型液晶表示ユニット基板を切断して、上記単一液晶表示ユニットを切り出す工程とを含む。この方法を採用することにより、多くの上記単一液晶表示ユニットに対して、上記円偏光板を一つの工程で貼り付けることができ、生産性が向上する。

【0033】

上記発明において好ましくは、上記円偏光板貼り付け工程は、上述の製造方法によって製造された円偏光板を用いる。この方法を採用することにより、視野角特性に優れた上記円

偏光板を効率よく製造することができる。

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、視野角特性に優れた円偏光板および垂直配向型の液晶表示パネル、およびこれらの製造方法を提供することができる。特に、生産性の優れた円偏光板および垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

(構成)

図1から図7を参照して、本発明に基づく円偏光板および垂直配向型の液晶表示パネルについて説明する。本形態における液晶表示パネルに含まれる単一液晶表示ユニットは、図14に示した単一液晶表示ユニットと同様である。すなわち、液晶23は、表示側となる一方の基板20、表示側と反対側の他方の基板21およびシール材22に囲まれる空間に封入されている。基板20には電極24が形成され、基板21には電極25が形成されている。

【0036】

たとえば、液晶表示パネルがカラー液晶表示パネルである場合には、一方の基板20は、たとえば、いわゆるカラーフィルタ基板である。カラーフィルタ基板には、RGBの色相を有するカラーフィルタ層が形成されている(図示せず)。また、電極24としては、たとえばITO(インジウム錫酸化物)から形成された透明電極が形成されている。さらに、透明電極の内側には、ポリイミドを材料として形成され、ラビング処理が施された配向膜が配置されている(図示せず)。また、他方の基板21は、たとえば、いわゆるTFT(Thin Film Transistor)基板である。TFT基板は、それぞれが一方の方向に延びる複数のゲートバスラインと、該ゲートバスラインと交差して延在する複数のソースバスラインと、ゲートバスラインおよびソースバスラインの交差部分の近傍に形成されたTFTとを備える。電極25として、透過型液晶表示パネルの場合には透明電極が形成され、反射型液晶表示パネルの場合には反射電極が形成され、半透過型液晶表示パネルの場合には透明電極と反射電極との両方が形成されている。電極25は、ソースバスラインに接続され、格子状に形成されている。また、電極25の内側には、液晶配向膜(図示せず)が形成されている。2枚の基板20、21同士の間隔はスペーサによって一定に保たれている(図示せず)。

【0037】

本形態における液晶表示パネルは、垂直配向型の液晶表示パネルである。この液晶表示パネルには、直線偏光板と $\lambda/4$ 位相差板とを貼り合せた円偏光板が用いられている。円偏光板は、入射してきた光を円偏光にする機能を有する。円偏光モードは、反射型の液晶表示パネルおよび半透過型の液晶表示パネルに適している。

【0038】

本発明に基づく円偏光板の概略断面図を図1に示す。本発明に基づく円偏光板は、 $\lambda/4$ 位相差板1と、 $\lambda/4$ 位相差板1の遅相軸に対して吸収軸が略 45° の方向になるように $\lambda/4$ 位相差板1の主表面に積層された直線偏光板2と、透明保護板9との3層からなる。透明保護板9は、直線偏光板2を水分などから保護するための保護膜である。

【0039】

図2に示すように、本発明に基づく液晶表示パネルは、単一液晶表示ユニット10の主表面に、本発明に基づく円偏光板が貼り合せられた構成を備える。単一液晶表示ユニット10の基板の主表面に、 $\lambda/4$ 位相差板1が接触するように貼り合せられる。図2における液晶表示パネルは、反射型の液晶表示パネルの例であり、2枚の基板のちいずれか一方の基板に円偏光板が貼り付けられる。図2においては、基板の主表面に直接円偏光板が貼り付けられているが、特にこの形態に限られず、円偏光板は、他の光学補償フィルムなどを挟んで貼付けられていてもよい。

【0040】

$\lambda/4$ 位相差板 1 において矢印 50 は遅相軸の方向を示し、直線偏光板 2 において矢印 51 は吸収軸の方向を示している。 $\lambda/4$ 位相差板 1 と直線偏光板 2 とは、遅相軸の方向と吸収軸の方向との相対角度が略 45° になるように貼り合せられる。

【0041】

図 3 に、 $\lambda/4$ 位相差板 1 および直線偏光板 2 の平面図を示す。 $\lambda/4$ 位相差板 1 および直線偏光板 2 は、それぞれの平面形状が四角形になるように形成されている。矢印 57 は、基準の方向を示す。本形態においては、基準の方向は、円偏光板の平面形状である四角形の一辺と平行になるように定めている。図 3 (a) に示すように、 $\lambda/4$ 位相差板 1 の遅相軸の方向 (矢印 50 の方向) は、基準の方向 (矢印 57 の方向) に対して略 $+90^\circ$ の角度を有する。また、図 3 (b) に示すように、直線偏光板 2 の吸収軸の方向 (矢印 51 の方向) は、基準の方向 (矢印 57 の方向) に対して、略 $+45^\circ$ の傾斜角度を有するように形成されている。

【0042】

本発明に基づく円偏光板に備えられる $\lambda/4$ 位相差板は、逆波長分散の特性を有する。図 4 に、逆波長分散の特性を説明するグラフを示す。横軸は光の波長を示し、縦軸は R_e (リタデーション) を示す。 R_e は、以下の式により与えられる。

【0043】

$$R_e = (n_e - n_o) \cdot d \quad \dots (2)$$

ここで、 n_e は異常光線に対する屈折率を示し、 n_o は常光線に対する屈折率を示す。 d は $\lambda/4$ 位相差板の厚さを示す。 R_e は、位相差の大きさまたは位相遅れの大きさを示す。

【0044】

通常の $\lambda/4$ 位相差板は、波長が増加するとともに、 R_e は単調的に減少する特性を有する。通常の $\lambda/4$ 位相差板は、いわゆる正分散の特性を示す。これに対して、逆波長分散の特性を示す $\lambda/4$ 位相差板は、波長が大きくなるとともに、 R_e が単調的に増加する特性を示す。逆長分散の特性を示すフィルムとしては、たとえば、WRF (R) (Wideband Retardation Film) (特開 2000-137116 号公報参照) を用いることができる。

【0045】

また、本形態における $\lambda/4$ 位相差板は、 N_z 係数が 1.6 以上のものを用いている。 N_z 係数は、以下の式によって与えられる。

【0046】

$$N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \quad \dots (3)$$

ここで、 n_x は遅相軸の方向の屈折率、 n_y は遅相軸に垂直な方向の屈折率、 n_z は厚み方向の屈折率である。図 5 は、本形態における $\lambda/4$ 位相差板の N_z 係数を定める n_x 、 n_y および n_z の関係を説明する図である。 n_x 、 n_y および n_z の関係は以下のようになる。

【0047】

$$n_x > n_y > n_z \quad \dots (4)$$

図 17 に示したように、従来の技術に用いられていた $\lambda/4$ 波長板は、 $n_y = n_z$ の関係を有する 1 軸配向であったが、本発明に用いる $\lambda/4$ 波長板は、 $n_y > n_z$ の関係をも有する 2 軸配向の特性を有する。すなわち、図 2 の矢印 60 に示すように、 $\lambda/4$ 位相差板 1 は、単一液晶表示ユニット 10 の表示面に対して垂直な方向においても光学的な特性を有する。

【0048】

透明保護板 9 は、たとえば TAC (トリアセチルセルロース) フィルムであり、光学的な透過率が高いものを用いることができる。本発明に基づく円偏光板は、垂直配向型の液晶表示パネルに有効に用いられる。

【0049】

上記の説明は、主に反射型の液晶表示パネルについて行なったが、液晶表示パネルが透

過型または半透過型の場合には、2枚の基板の両方に円偏光板が貼り付けられる。図6に、透過型または半透過型の液晶表示パネルの構成を示す概略斜視図を示す。図3に示した $\lambda/4$ 位相差板と直線偏光板とを備える円偏光板を、透過型または半透過型の液晶表示パネルに用いるときは、2枚の基板の両方の主表面に円偏光板が取り付けられる。

【0050】

図6は、図3に構成を示した円偏光板を一方の基板に貼り付けた場合の説明図である。この液晶表示パネルにおいては、2枚の基板にそれぞれ貼り付けられる $\lambda/4$ 位相差板1、37の遅相軸の方向である矢印50の方向と矢印58の方向とが、互いに 90° の角度をなすように貼り付けられる。また、同様に、それぞれの直線偏光板2、38の吸収軸の方向である矢印51の方向と矢印59の方向とが、互いに 90° の角度をなすように取り付けられる。図6に示すように、図3に示す $\lambda/4$ 位相差板と直線偏光板とを備える円偏光板を一方の基板に貼り付けた場合、他方の基板には、主表面のうち $\lambda/4$ 位相差板の側から見たときに（図6においては上側から下側に向かって見たときに）、遅相軸が基準の方向に対して 0° の方向、吸収軸が基準の方向に対して -45° の方向になるように形成された円偏光板が貼り付けられる。

【0051】

（作用・効果）

本形態における垂直配向型の液晶表示パネルにおいて、 $\lambda/4$ 位相差板のNz係数は1.6以上である。この構成を採用することにより、従来のCプレートの光学補償の機能を、 $\lambda/4$ 位相差板に備えることができる。したがって、垂直配向型の液晶表示パネルにおいて、従来のCプレートを用いることなく、傾けて液晶表示パネルを見たときにも色付きや色変化を防止することができる。すなわち、Cプレートなどの光学補償フィルムを用いることなく、視野角を広くすることができ、従来においては最低4層必要であった円偏光板を最低3層で形成することができる。このように、本発明に基づく円偏光板は、視野角特性を悪化させずに、円偏光板の積層数を少なくすることができる。さらに、視野角を十分に広くするための好ましいNz係数は2.5以上3.0以下である。この構成を採用することにより、液晶差dn（ $(n_e - n_o) \cdot d$ で与えられる係数）が320nm以上420nm以下の垂直配向型の液晶表示パネルにおいて、顕著な効果を示すことができる。

【0052】

本形態においては、Cプレートのような光学補償板を用いていないが、 $\lambda/4$ 位相差板に光学補償板をさらに貼り付けて、光学補償の効果を大きくしてもよい。この場合には、 $\lambda/4$ 位相差板と光学補償板とのRthの合計値が $130\text{nm} \leq Rth \leq 210\text{nm}$ とすることが好ましい。ここで、Rthは以下の式で与えられる。

【0053】

$$Rth = (nx + ny) / 2 - nz \quad \dots (5)$$

本発明に基づく円偏光板の $\lambda/4$ 位相差板は、逆波長分散の特性を示す。図4を参照して、通常の $\lambda/4$ 位相差板は、波長が増加するとともにReが単調的に減少する。一方で、 $(1/4)\lambda$ 線は、波長が大きくなるとともに、単調的に増加する。このため、1つの波長において、レタレーションが合うように $\lambda/4$ 位相差板を形成したとしても、レタレーションを合せた波長から遠ざかるに従って、レタレーションのずれが生じ、たとえばカラー液晶表示パネルにおいては本来表示すべき色から離れた色で表示されるいわゆる色変化が生じる。一方で逆波長分散の $\lambda/4$ 位相差板においては、波長が大きくなるとともに、レタレーションが単調増加するため、色変化などを防止することができる。このように、逆波長分散の特性を有する $\lambda/4$ 位相差板を用いることによって、視野角を広くすることができる。

【0054】

図3に示すように、本形態における $\lambda/4$ 位相差板の遅相軸の方向は、矢印50に示すように、基準の方向に対して略 90° の角度をなすように形成されている。この構成を採用することにより、 $\lambda/4$ 位相差板の製造工程においては、光学フィルムを幅方向に伸ばして製造する。たとえば、ロール状に形成されている光学フィルムを長手方向と垂直な方

向に伸ばして形成する。 $\lambda/4$ 位相差板をこの方向に延伸することによって、Nz係数を容易に大きくすることができる。本発明における円偏光板の $\lambda/4$ 位相差板のNz係数は、1.6以上の大きさが必要があるが、このような大きなNz係数を有する $\lambda/4$ 位相差板も容易に形成することができる。

【0055】

本形態においては、基準となる方向を長方形の一辺に平行になるように定めたが、特にこの形態に限られず、基準となる方向を傾斜させてもよい。また、円偏光板および液晶表示パネルの平面形状は、長方形に限られず任意の形状のものに本発明を適用することができる。たとえば、腕時計の場合には、斜めから表示盤を見ることが多く、この角度（頻繁に表示盤を見る角度）に傾斜させた方向を基準の方向とすることが好ましい。

【0056】

本形態における円偏光板は、単一液晶表示ユニットのためのものであり、矩形状であるが、大量の円偏光板を運搬などを行なう際には、ロール状に巻回されていることが好ましい。この構成を採用することにより、円偏光板の容積を小さくすることができ、売買や運搬が容易になる。

【0057】

また、上記の作用および効果は反射型の液晶表示パネルに限られず、2枚の基板の両方に円偏光板を備えた透過型および半透過型の液晶表示パネルに対して、本発明に基づく円偏光板を適用した場合についても同様の作用および効果を得ることができる。

【0058】

（製造方法）

図7から図13を参照して、本発明に基づく円偏光板の製造方法および液晶表示パネルの製造方法について説明する。図7に示すように、ロール状に巻回され、Nz係数が1.6以上の $\lambda/4$ 位相差板7を準備する。矢印57に示す基準の方向は、ロール状に巻回された $\lambda/4$ 位相差板7または直線偏光板8の長手方向と平行な方向である。 $\lambda/4$ 位相差板7は、矢印57に示す基準の方向に対して、矢印50に示す遅相軸の方向が略 $+90^\circ$ の角度を有する。このような位相差板は、たとえば特開2000-9912号公報に開示されている方法で形成することができる。また、直線偏光板8は、矢印57に示す基準の方向に対して、矢印51に示すように、吸収軸が略 $+45^\circ$ 傾いている。この直線偏光板は、たとえば特開2003-227925号公報に開示されている方法で形成することができる。

【0059】

はじめに、図8に示すように、 $\lambda/4$ 位相差板7の長手方向と直線偏光板8の長手方向とが互いに平行になるように配置する。

【0060】

次に、図9に示すように、それぞれの長手方向が互いに平行のまま、 $\lambda/4$ 位相差板7の主表面と直線偏光板8の主表面とを貼り合せて円偏光板を形成する貼り合せ工程を行なう。図9に示すように、貼り合せ工程の後に形成された円偏光板15をロール状に巻取る。

【0061】

次に、図10に示すように、ロール状に巻取った円偏光板15から、切り取り枠40に示すように長形状に切り取る。切り取る際には、長方形の1辺が円偏光板の長手方向に対して、わずかに傾斜するように切り取る。傾斜角度はたとえば、 10° である。

【0062】

図11は、液晶表示パネルの視野角を説明する図である。液晶表示パネルにおいては、図11(a)の矢印65および矢印66に示す向きに見たときに、コントラスト比が強くなるように形成することが好ましい。すなわち、液晶表示パネルの主表面の四角形の一辺に平行な方向において、視野角を広がるように形成することが好ましい。また、図11(b)の矢印65および矢印67に示すように、長方形の上記一辺に垂直な方向においても視野角が広がるように形成することが好ましい。図10に示すように、長方形の一辺

が円偏光板の長手方向に対して、わずかに傾斜するように切り取ることによって、平面形状が四角形の液晶表示パネルにおいて、視野角が広がる方向を四角形の1辺に平行または垂直な方向にすることができる。

【0063】

図12に、切り取った円偏光板を示す。切り取った円偏光板15の大きさは、単一液晶表示ユニットの主表面の大きさと略同じ大きさであってもよいし、単一液晶表示ユニットを複数含む大型液晶表示ユニット基板の主表面の大きさと略同じであってもよい。本形態における切り取った円偏光板15の大きさは、大型液晶表示ユニット基板の主表面の大きさと略同じである。

【0064】

図13に円偏光板貼り付け工程の説明図を示す。矢印69に示すように、切り取った円偏光板15を大型液晶表示ユニット基板11の主表面に貼り付ける。貼付けの際には、 $\lambda/4$ 位相差板が基板側になるように貼り付ける。透過型または半透過型の液晶表示パネルにおいては、2枚の基板の両方に本発明に基づく円偏光板を貼り付ける。この場合には、2枚の基板にそれぞれ貼り付けられる $\lambda/4$ 位相差板の遅相軸が互いに 90° の角度をなし、さらに、2枚の基板にそれぞれ貼り付けられる円偏光板の吸収軸が互いに 90° の角度をなすように、別の円偏光板を製造する。たとえば、図7に示した $\lambda/4$ 位相差板と直線偏光板とを備える円偏光板を一方の基板に貼り付けた場合、他方の基板には、 $\lambda/4$ 位相差板の遅相軸が長手方向（矢印57の方向）に対して 0° の傾斜角度を有するものと、直線偏光板の吸収軸が長手方向に対して $+45^\circ$ の傾斜角度を有するものを用いて、同様の製造方法で形成した円偏光板を貼り付ける（図6においては、下側から上側に向かって見た場合の傾斜角度に対応する）。このように製造した円偏光板を他方の基板に貼り付けることによって、遅相軸同士が 90° の角度をなし、吸収軸同士が 90° の角度をなす。

【0065】

大型液晶表示ユニット基板11には、破線で示す単一液晶表示ユニット10が複数個含まれている。本形態における大型液晶表示ユニットは、滴下貼り合せ法によって製造されている。大型液晶表示ユニットは、それぞれの単一液晶表示ユニット10に対して液晶が既に封入されている状態である。円偏光板貼り付け工程の後に、単一液晶表示ユニット10の形状に沿って、大型液晶表示ユニット基板11を切断して、単一液晶表示ユニット10を切り出す。

【0066】

このように、単一液晶表示ユニットが複数形成された大型液晶表示ユニット基板の主表面に円偏光板を貼り付ける円偏光板貼り付け工程と、円偏光板貼り付け工程の後に、大型液晶表示ユニット基板を切断して液晶表示ユニットを切り出す工程とを含むことによって、従来の技術のように、それぞれの単一液晶表示ユニットに対して、個々に円偏光板を貼り付ける必要はなく、複数の単一液晶表示ユニットに対して、一度に円偏光板を貼り付けることができる。したがって、円偏光板を貼り付けるための作業時間を飛躍的に短くできる。また、円偏光板と、生産性の優れた液晶表示パネルの製造方法を提供することができる。また、円偏光板として本発明に基づく円偏光板を用いることによって、視野角特性の優れた液晶表示パネルを製造することができる。

【0067】

また、 $\lambda/4$ 位相差板の材料として、逆分散波長の特性を有するフィルムを用いて形成することが好ましい。この方法を採用することにより、さらに視野角特性の優れた円偏光板および垂直配向型の液晶表示パネルを製造することができる。

【0068】

また、図9に示した貼り合せ工程において、直線偏光板8の主表面のうち、 $\lambda/4$ 位相差板7が貼り付けられている主表面と反対側の主表面に、透明保護板を貼り合せながら行なってもよい。この方法を採用することにより、3層を同時に積層することができ、製造時間をさらに短くすることができる。

【0069】

また、図9に示すように、本形態においては貼り合せ工程の後に製造された円偏光板をロール状に巻取る工程を含んでいる。この構成を採用することにより、連続的に本発明に基づく円偏光板を製造することができる。また、大量の円偏光板も小型にすることができ、運搬や保存管理などが容易になる。

【0070】

本明細書および特許請求の範囲における $\lambda/4$ 位相差板の遅相軸と直線偏光板の吸収軸との傾きは略 45° である。ここで、略 45° とは、 $45 \pm 8^\circ$ の範囲内をいう。 $\pm 8^\circ$ の幅は、実効的な効果を得ることができる範囲である。また、 $\pm 8^\circ$ の幅は、垂直配向型であっても、液晶分子の長手方向を基板の主表面に対して完全に垂直にさせずに、故意に若干傾けて製造する場合があり、この場合の傾ける角度の範囲が $\pm 8^\circ$ であることを考慮して定めた幅である。たとえば、配向膜の生産性を向上させるために、液晶分子が若干傾くように配向膜を形成する場合がある。このような場合には、傾いた液晶分子の光学補償を行なうために、 $\pm 8^\circ$ の領域内で遅相軸と吸収軸との角度をずらして貼り付けることがある。この場合には、真円の円偏光とはならず楕円偏光になる。

【0071】

また、本明細書および特許請求の範囲における $\lambda/4$ 位相差板の遅相軸の傾きおよび直線偏光板の吸収軸の傾きにおける「略」とは、 $\pm 8^\circ$ の範囲内をいう。たとえば、 $\lambda/4$ 位相差板において、基準の方向から遅相軸が「略 35° 」の方向に傾斜していると規定した場合には、 $+35^\circ \pm 8^\circ$ の範囲内の角度で傾斜していることをいう。 $\lambda/4$ 位相差板の遅相軸の傾きは、 $\lambda/4$ 位相差板のNz係数の影響を受けるため、Nz係数に応じて最適な遅相軸の傾きを定める必要がある。「 $\pm 8^\circ$ 」の範囲は、この最適な傾きを定める際に変化する角度の範囲である。直線偏光板の吸収軸の傾きは、遅相軸の傾きに追従して定められる。また、「 $\pm 8^\circ$ 」の範囲は、本発明に基づく円偏光板の実質的な効果を得ることができる範囲である。

【0072】

なお、今回開示した上記形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明に基づく円偏光板の概略断面図である。

【図2】本発明に基づく反射型の液晶表示パネルの構成を示す概略斜視図である。

【図3】(a)および(b)は、本発明に基づく円偏光板に含まれる $\lambda/4$ 位相差板と直線偏光板とを説明する平面図である。

【図4】本発明に用いる $\lambda/4$ 位相差板の光学的な特性の説明図である。

【図5】本発明に用いる $\lambda/4$ 位相差板の光学的な特性の説明図である。

【図6】本発明に基づく透過型または半透過型の液晶表示パネルの構成を示す概略斜視図である。

【図7】本発明に基づく製造方法において用いる、ロール状の $\lambda/4$ 位相差板とロール状の直線偏光板とを説明する図である。

【図8】本発明に基づく円偏光板の製造方法における第1工程の説明図である。

【図9】本発明に基づく円偏光板の製造方法における第2工程の説明図である。

【図10】本発明に基づく円偏光板の製造方法における第3工程の説明図である。

【図11】(a)および(b)は、視野角が広がる好ましい方向を説明する図である。

【図12】本発明の製造方法によって製造された円偏光板の斜視図である。

【図13】本発明に基づく液晶表示パネルの製造方法の説明図である。

【図14】液晶表示パネルの構造を説明する概略断面図である。

【図15】従来の技術に基づく円偏光板の概略断面図である。

【図 16】 C プレートの光学的な特性の説明図である。

【図 17】 従来の垂直配向型の液晶表示パネルに用いられていた $\lambda/4$ 位相差板の光学的な特性の説明図である。

【図 18】 従来の技術に基づく円偏光板の製造方法における第 1 工程の説明図である。

。【図 19】 従来の技術に基づく円偏光板の製造方法における第 2 工程の説明図である。

。【図 20】 従来の技術に基づく円偏光板の製造方法における第 3 工程の説明図である。

。【図 21】 従来の技術に基づく円偏光板の製造方法における第 4 工程の説明図である。

。【図 22】 従来の技術に基づく液晶表示パネルの製造方法の説明図である。

【符号の説明】

【0074】

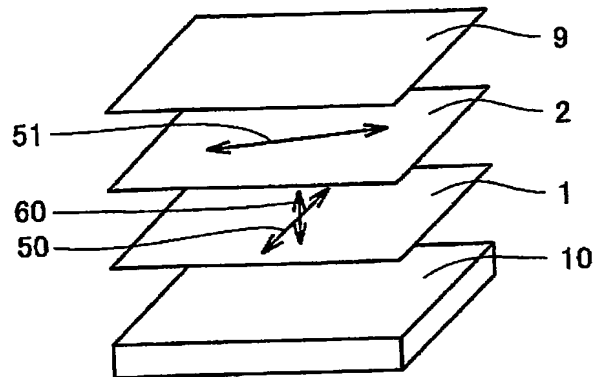
1, 7, 30, 35, 37 $\lambda/4$ 位相差板、2, 8, 32, 36, 38, 49 直線偏光板、9, 33 透明保護板、10 単一液晶表示ユニット、11 大型液晶表示ユニット基板、15, 39 円偏光板、20, 21 基板、22 シール材、23 液晶、24, 25 電極、31 C プレート、40, 41, 42 切り取り枠、50, 54, 58 矢印（遅相軸の方向を示す）、51, 55, 59 矢印（吸収軸の方向を示す）、57 矢印（基準の方向を示す）、60, 61, 65, 66, 67, 69 矢印。

【書類名】 図面

【図 1】

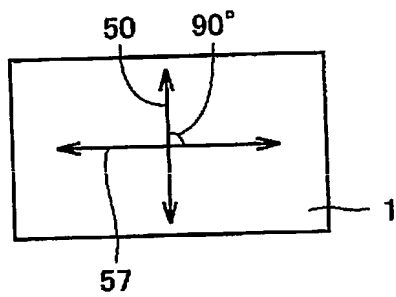


【図 2】

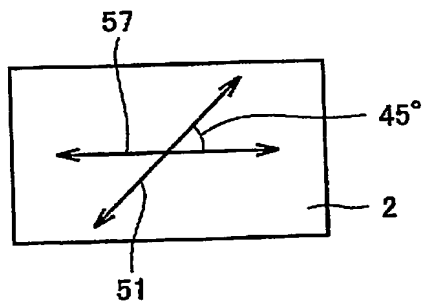


【図 3】

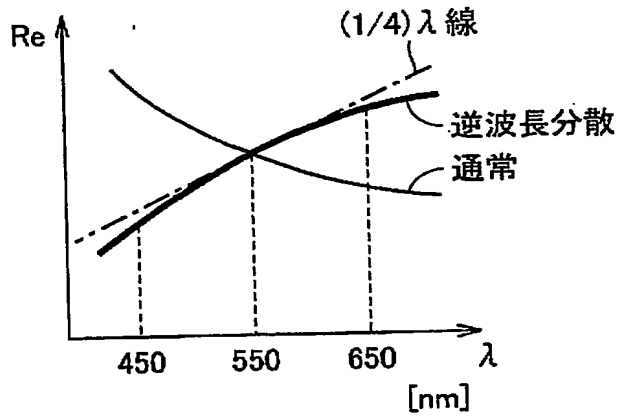
(a)



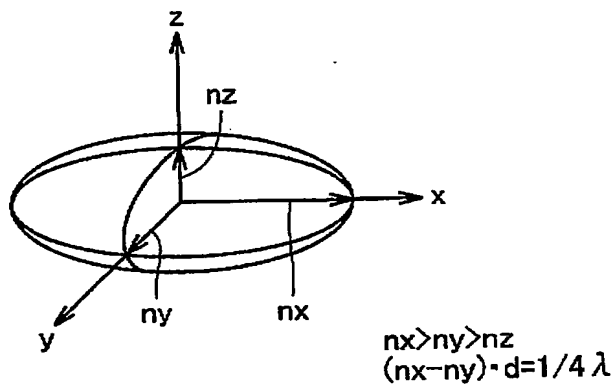
(b)



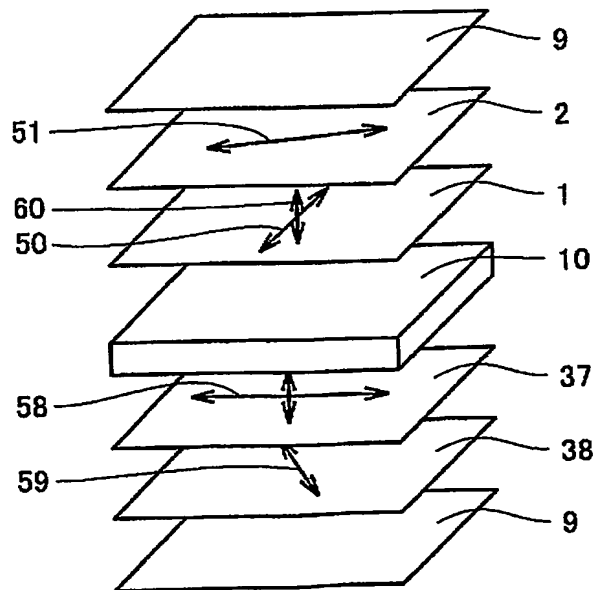
【図 4】



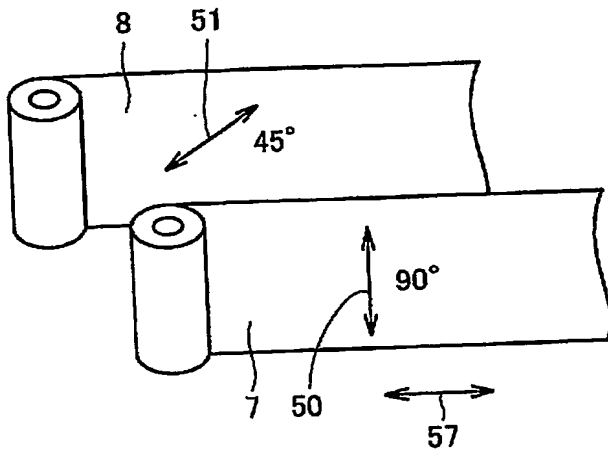
【図 5】



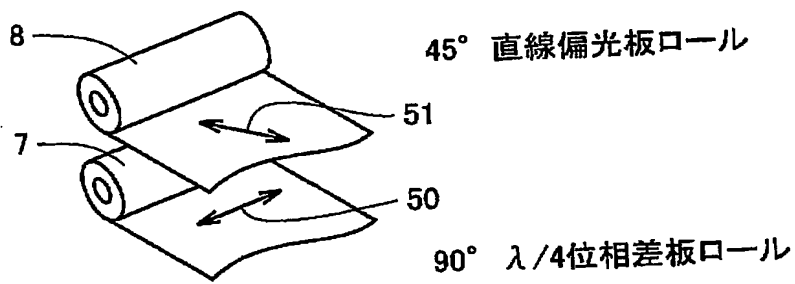
【図 6】



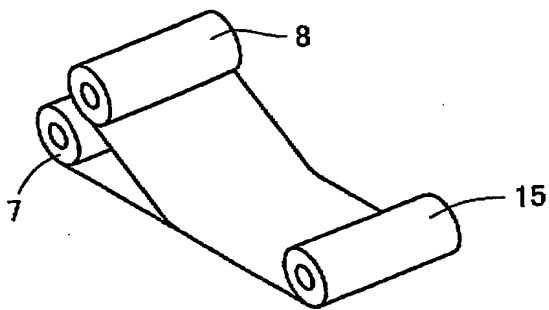
【図 7】



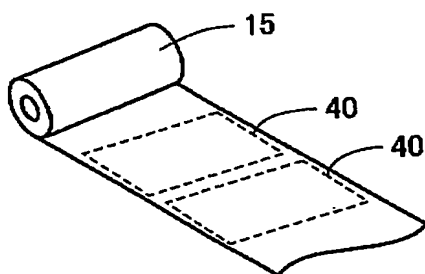
【図 8】



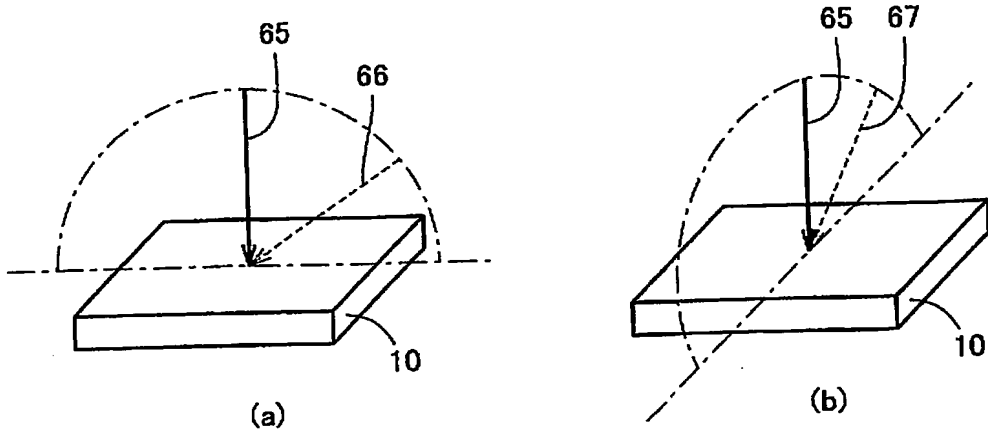
【図 9】



【図 10】



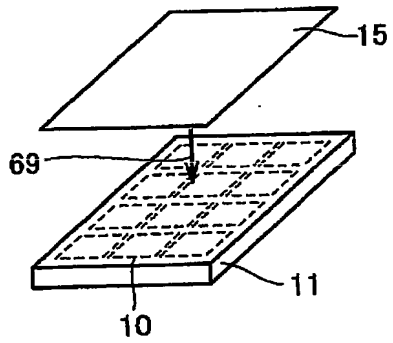
【図 11】



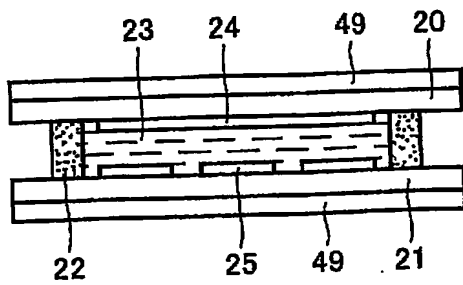
【図 12】



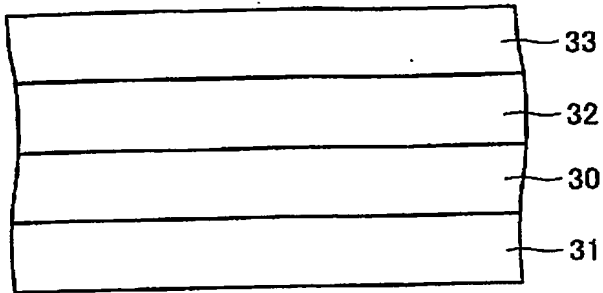
【図 13】



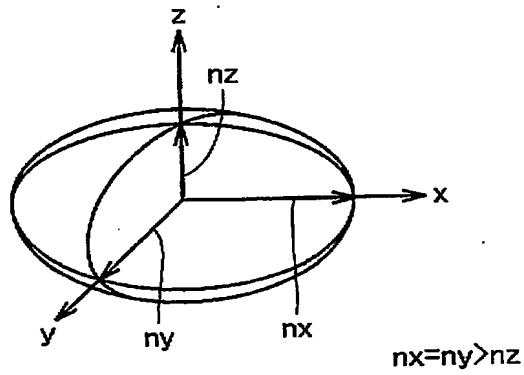
【図 14】



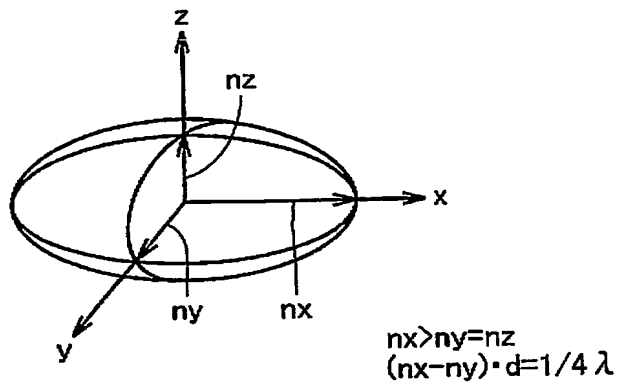
【図 15】



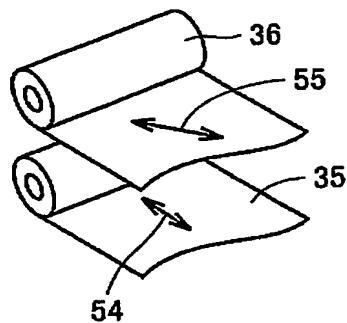
【図 16】



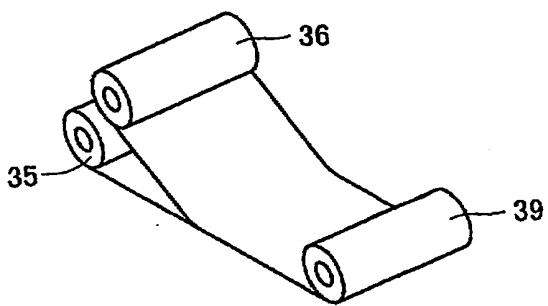
【図 17】



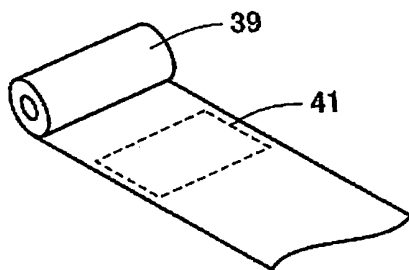
【図 18】



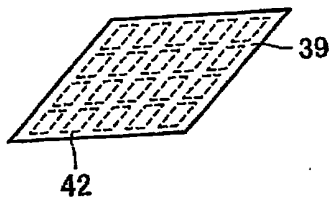
【図 19】



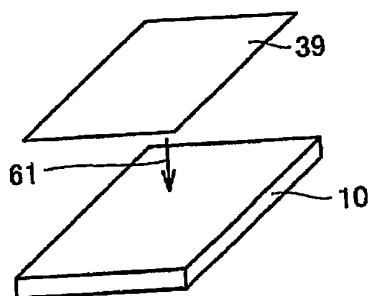
【図 20】



【図 21】



【図 22】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 視野角特性に優れた円偏光板およびこれを備えた垂直配向型の液晶表示パネルおよびこれらの製造方法を提供する。

【解決手段】 円偏光板は、逆波長分散の特性を有し、 N_z 係数が1.6以上である $\lambda/4$ 位相差板1と、 $\lambda/4$ 位相差板の主表面に積層された直線偏光板2とを備える。平面形状が四角形に形成され、該四角形の一辺に平行な方向を基準の方向としたときに、矢印50に示す $\lambda/4$ 位相差板1の遅相軸の方向が基準の方向に対して略 $+90^\circ$ の角度を有し、矢印51に示す直線偏光板2の吸収軸の方向が基準の方向に対して略 $+45^\circ$ の角度を有するように形成されている。

【選択図】 図2

特願 2003-391465

出願人履歴情報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日
[変更理由]
住所
氏名

1990年 8月29日
新規登録
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社